

Rec'd PAT/PTO

19 APR 2005

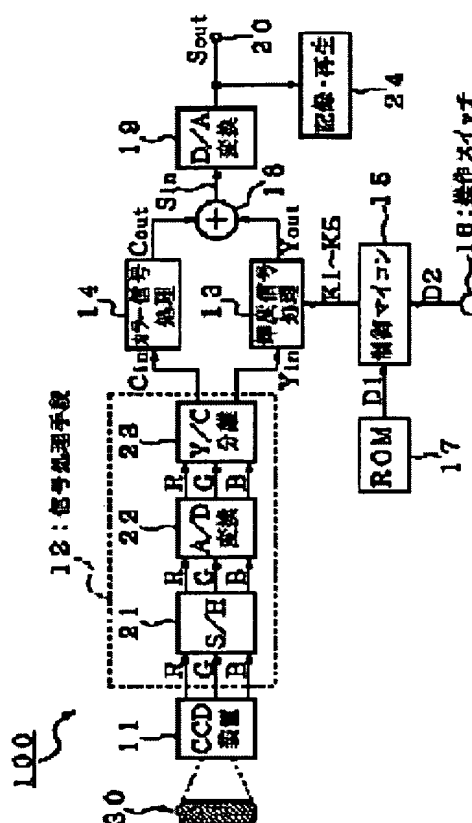
VIDEO SIGNAL PROCESSING UNIT

Patent number: JP2000036918
Publication date: 2000-02-02
Inventor: NOMURA HIROBUMI
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - international: H04N5/262; G06T1/00
 - european:
Application number: JP19980203699 19980717
Priority number(s):

Abstract of JP2000036918

PROBLEM TO BE SOLVED: To display a fogged image that a contour of an image is gradually suppressed with the lapse of time and to execute smoothly fader image processing that expresses depth perception by a video camera or the like.

SOLUTION: The processing unit is provided with a luminance signal processing circuit 13 that adjusts a frequency component of a luminance signal Yin of an optional image, an operation switch 16 that instructs a fader image processing mode where a signal level of an image luminance signal Yin is gradually changed or a processing mode of a usual image, and a control microcomputer 15 that controls the luminance signal control circuit 13 based on an instruction of the processing mode by the operation switch 16, and the control microcomputer 15 controls the luminance signal processing circuit 13 so as to bias a frequency component of the luminance signal Yin toward a lower frequency in the case that the operation switch 16 instructs the processing mode of the fader image and controls the luminance signal processing circuit 13 so as to extend a frequency component of the luminance signal Yin toward a higher frequency in the case that the operation switch 16 instructs the processing mode of the conventional image.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-36918

(P2000-36918A)

(43)公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 4 N 5/262

H 0 4 N 5/262

5 B 0 5 7

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/66

4 5 0

5 C 0 2 3

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平10-203699

(22)出願日

平成10年7月17日(1998.7.17)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 野村 博文

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

Fターム(参考) 5B057 BA13 BA29 CE03 CE04 CE06

CE08 CH07 DA16 DC16

5C023 AA07 AA12 AA34 AA37 BA08

CA02 DA02 DA08 EA01 EA03

EA06 EA10 EA13

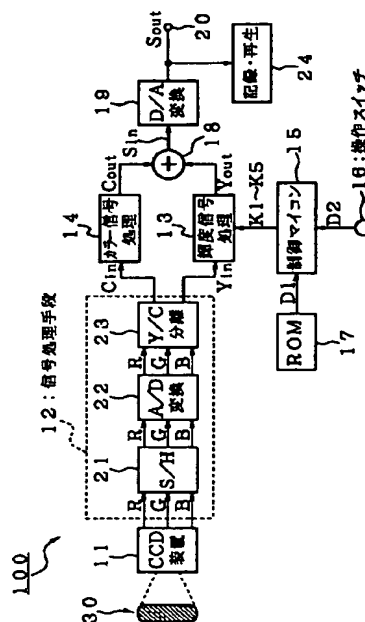
(54)【発明の名称】 ビデオ信号処理装置

(57)【要約】

【課題】 時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に抑えられるぼやけ画像を表示できるようにすると共に、ビデオカメラなどで遠近感を表現するフェーダー画像処理を円滑に実行できるようにする。

【解決手段】 任意の画像の輝度信号Y_{in}の周波数成分を調整する輝度信号処理回路13と、画像の輝度信号Y_{in}の信号レベルを徐々に変化させるフェーダー画像の処理モード、あるいは、通常画像の処理モードのいずれかを指示する操作スイッチ16と、この操作スイッチ16による処理モードの指示に基づいて輝度信号処理回路13を制御する制御マイコン15とを備え、その制御マイコン15は、操作スイッチ16によってフェーダー画像の処理モードが指示されたときは、輝度信号Y_{in}の周波数成分を低周波領域に偏らせるように輝度信号処理回路13を制御し、通常画像の処理モードが指示されたときは、輝度信号Y_{in}の周波数成分を高周波領域に広げるように輝度信号処理回路13を制御するものである。

各実施形態としてのビデオ信号処理装置を
応用したビデオカメラ100の構成例



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 任意の画像の輝度信号の周波数成分を調整する調整手段と、

前記画像の輝度信号の信号レベルを徐々に白側又は黒側に近づけるフェーダー画像の処理モード、あるいは、該フェーダー画像の処理モード以外の通常画像の処理モードのいずれかを指示する操作手段と、

前記操作手段による処理モードの指示に基づいて前記調整手段を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、

前記操作手段によってフェーダー画像の処理モードが指示されたときは、前記輝度信号の周波数成分を低周波領域に偏らせるように前記調整手段を制御し、

通常画像の処理モードが指示されたときは、前記輝度信号の周波数成分を高周波領域に広げるように前記調整手段を制御することを特徴とするビデオ信号処理装置。

【請求項 2】 前記操作手段及び制御手段が設けられる場合であって、

予め輝度信号の周波数特性パターンと調整時間とを関数にした参照テーブル情報を記憶した記憶手段が設けられ、

前記制御手段は、

前記操作手段によりフェーダー画像の処理モードが指示されたときは、

前記記憶手段から参照テーブル情報を読み出し、前記参照テーブル情報に基づいて調整手段を制御することを特徴とする請求項 1 記載のビデオ信号処理装置。

【請求項 3】 前記輝度信号の周波数成分を調整する調整手段が設けられる場合であって、

前記調整手段は、

前記輝度信号を遅延して出力タイミングを揃える遅延回路と、

前記輝度信号から低周波成分を抽出する帯域フィルタと、

前記帯域フィルタによって抽出された輝度信号の低周波成分に所望の補正係数を演算する演算回路と、

前記演算回路の出力と前記遅延回路による輝度信号とを加算する加算回路とを有することを特徴とする請求項 1 記載のビデオ信号処理装置。

【請求項 4】 前記演算回路が設けられる場合であって、

フェーダー画像の処理モード、あるいは、通常画像の処理モードに基づいて前記演算回路のゲインを可変設定することにより、前記輝度信号の低周波成分に所望の補正係数を演算することを特徴とする請求項 3 記載のビデオ信号処理装置。

【請求項 5】 前記調整手段が設けられる場合であって、

被写体の画像を取得する撮像手段と、

前記撮像手段による出力を信号処理して前記被写体の映

像信号及び輝度信号を出力する信号処理手段とが設けられ、

前記調整手段は、

前記信号処理手段による被写体画像の輝度信号の周波数成分を調整することを特徴とする請求項 1 記載のビデオ信号処理装置。

【請求項 6】 前記フェーダー画像を記録再生する記録再生手段が設けられることを特徴とする請求項 1 記載のビデオ信号処理装置。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はビデオカメラなどで遠近感を表現するフェーダー画像を扱う処理システムなどに適用して好適なビデオ信号処理装置に関する。詳しくは、任意画像の輝度信号の周波数成分を調整する調整手段を設け、フェーダー画像の処理モードが指示されたときは、その輝度信号の周波数成分を低周波領域に偏らせるように調整手段を制御して、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に弱まるぼやけ画像を表示できるようにすると共に、ビデオカメラなどで遠近感を表現するフェーダー画像処理を円滑に行えるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラなどにおいて、被写体の背景画像と本体画像との遠近感をより忠実に表現するために、フェーダー処理システムを使用する機会が多くなってきた。その背景画像のぼかし手法としては、画像のビデオ信号から得られた輝度信号（原信号）がフィルタリング処理され、その後、その原信号によりゲインコントロールされた輪郭強調信号と原信号とが重ね合わされる。更に、輪郭強調補正された輝度信号が、外部要求に従ってフェーダー処理と呼ばれる輝度信号の信号レベルを黒レベル又は白レベルに近づける処理がなされる。これにより、背景画像をぼかした輝度信号が得られるので、この輝度信号に基づいてフェーダー画像を再生することができる。

【0003】この種のフェーダー処理機能を備えた輝度信号処理回路は、技術文献である特開平 9-247505 号の公開特許公報などに見られる。図 8 は、この種の輝度信号処理回路 10 の構成例を示すブロック図であ

る。図 8 に示す輝度信号処理回路 10 は入力端子 1 を有している。この入力端子 1 には原信号（遅延回路を省略する）である R、G、B 色のカラービデオ信号から分離された輝度信号 Y_{in}が入力される。入力端子 1 にはフィルタ係数を固定して設定されたデジタルローパスフィルタ（LPF）2 が接続され、画像表示に必要な低周波帯域の輝度信号 Y₁ が抽出される。

【0004】デジタルローパスフィルタ 2 の出力段には水平方向の輪郭補正回路（以下単に H アバコンという）3 が接続され、低周波帯域の輝度信号 Y₁ を入力して画像の水平方向の輪郭を抽出した後、輪郭成分信号 Y_h

が出力される。入力端子1には、更に垂直方向の輪郭補正回路（以下単にVアバコンという）4が接続され、輝度信号 Y_{in} を入力して画像の垂直方向の輪郭を抽出した後に、輪郭成分信号 Y_v が出力される。Hアバコン3及びVアバコン4の出力段には輪郭効果付与回路（以下アバコンエフェクト回路という）5が接続され、画像の水平方向及び垂直方向の輪郭成分信号 Y_h 及び Y_v を合成した後の輝度補正信号 Y_{ap} が出力される。

【0005】また、デジタルローパスフィルタ2及びアバコンエフェクト回路5の出力段には γ 補正回路6が接続され、低周波帯域の輝度信号 Y_l を輝度補正信号 Y_{ap} に基づいて γ 補正した後の輝度信号 $Y(\gamma)$ が出力される。アバコンエフェクト回路5及び γ 補正回路6の出力段には、第2の輪郭補正回路（アバコン）7が接続され、 γ 補正によって圧縮された輝度信号 $Y(\gamma)$ の白レベル側の輪郭成分が輝度補正信号 Y_{ap} に基づいて補正される。この輪郭補正によって、輝度信号 $Y(\gamma)$ の白側の信号レベルから黒側の信号レベルまでの全域にわたって輪郭強調特性が一樣となる。

【0006】アバコン7の出力段にはフェーダー処理回路8が接続され、輪郭強調補正された輝度信号 $Y(\gamma)$ のフェーダー処理が行われる。この処理は被写体の背景画像と本体画像との遠近感を表現するために、その背景画像のぼかしたいとする外部要求に基づいて、輝度信号 $Y(\gamma)$ の信号レベルを黒レベル又は白レベルに近づけることにより行われる。フェーダー処理後の輝度信号 Y_{out} は出力端子9から図示しない次段の電子ビューファインダ（ELV）回路などに出力される。これにより、背景画像のぼかしを特徴付けた補正後の輝度信号 Y_{out} と図示しないカラー信号などに基づいて被写体のフェーダー画像を再生することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来方式の輝度信号処理回路10によれば、デジタルローパスフィルタ2のフィルタ係数が固定して設定されている。従って、デジタルローパスフィルタの半値幅や中心周波数が固定されることから、その帯域幅が固定されてしまい、画像の輪郭を強調したり、反対に、それをぼやかしたりする周波数帯域が常に一定値となってしまう。これにより、原信号に応じた真に最適な輝度補正信号を作成することができないという問題がある。

【0008】そこで、本発明は上記の課題に鑑み創作されたものであり、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に弱まるばやけ画像を表示できるようにすると共に、ビデオカメラなどで遠近感を表現するフェーダー画像処理を円滑に実行できるようにしたビデオ信号処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した課題は、任意の画像の輝度信号の周波数成分を調整する調整手段と、画

像の輝度信号の信号レベルを徐々に白側又は黒側に近づけるフェーダー画像の処理モード、あるいは、該フェーダー画像の処理モード以外の通常画像の処理モードのいずれかを指示する操作手段と、この操作手段による処理モードの指示に基づいて調整手段を制御する制御手段とを備え、その制御手段は、操作手段によってフェーダー画像の処理モードが指示されたときは、輝度信号の周波数成分を低周波領域に偏らせるように調整手段を制御し、通常画像の処理モードが指示されたときは、輝度信号の周波数成分を高周波領域に広げるように調整手段を制御することを特徴とするビデオ信号処理装置によって解決される。

【0010】この本発明によれば、操作手段から制御手段へ、フェーダー画像の処理モードが指示されると、制御手段によって、輝度信号の周波数成分を低周波領域に偏らせるように調整手段が制御される。

【0011】従って、調整手段では、画像の輝度信号の信号レベルが徐々に変化するように、輝度信号の周波数成分が調整される。これにより、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に弱め（抑え）られるばやけ画像を表示することができる。

【0012】また、例えば、フェーダー画像の処理モードから通常画像の処理モードに切り替えられると、制御手段によって輝度信号の周波数成分を高周波領域に広げるように調整手段が制御される。調整手段では、画像の輝度信号の信号レベルが徐々に変化するように、輝度信号の周波数成分が調整される。これにより、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に強調される鮮明画像を表示することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施形態について説明をする。

【0014】（1）第1の実施形態

図1は本発明の各実施形態としてのビデオ信号処理装置を応用したビデオカメラ100の構成例を示すブロック図である。

【0015】この実施形態では、任意画像の輝度信号の周波数成分を調整する調整手段を設け、フェーダー画像の処理モードが指示されたときは、その輝度信号の周波数成分を低周波領域に偏らせるように調整手段を制御して、フェーダー処理回路などの構成を増加することなく、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に弱まるばやけ画像を表示できるようにすると共に、ビデオカメラなどで遠近感を表現するフェーダー画像処理を円滑に行えるようにしたものである。

【0016】この例では実施形態としてのビデオ信号処理装置をフェーダー画像の処理モードを備えたカラー方式のビデオカメラ100に応用した場合について説明する。このビデオカメラ100には撮像手段としてCCD装置11が設けられ、被写体30の画像が取得される。

このCCD装置11には図示しない従来方式と同様な結像レンズが設けられ、被写体30からの入射光が結像される。結像レンズの後段には3つのプリズムが設けられ、これらのプリズムによって赤色光、緑色光及び青色光がそれぞれ分光される。

【0017】また、各々のプリズムの後段には赤色用、緑色用及び青色用の撮像素子が設けられ、赤色光、緑色光及び青色光を受光して光電変換した赤色取得信号（以下単にR信号という）、緑色取得信号（以下単にG信号という）及び青色取得信号（以下単にB信号という）が出力される。

【0018】このCCD装置11には信号処理手段12が接続され、CCD装置11によるR、G、B信号を信号処理してコンボジット化したカラー信号（映像信号）Cin及び輝度信号Yinが出力される。信号処理手段12はサンプルホールド回路（以下S/H回路という）21、アナログ・デジタル変換回路22（以下A/D変換回路という）21及び輝度-色分離回路（以下YC分離回路という）23を有している。

【0019】このS/H回路21ではCCD装置11によるアナログ撮像信号としてのR、G、B信号が図示しない容量などにホールドされる。この容量にホールドされた電圧がA/D変換回路22によってデジタル信号に変換される。デジタル信号となったR、G、B信号はYC分離回路23に出力される。YC分離回路23ではR、G、B信号から輝度信号Yinが分離される。

【0020】このYC分離回路23の出力段には調整手段としての輝度信号処理回路13が接続される。輝度信号処理回路13では輝度信号Yinの周波数成分が調整される。輝度信号処理回路13の内部構成例については図4及び図5において説明する。また、YC分離回路23の出力段にはカラー信号処理回路14が接続され、図示しない黒部分のシェーディング補正回路、低光量時撮影用の+3dB、+6dB、・・・のゲインアップ回路、ホワイトバランス回路、ホワイトシェーディング補正用のゲインコントロール回路及びフレア補正回路などから成る。

【0021】上述の輝度信号処理回路13には制御手段としての制御用のマイクロコンピュータ（以下単に制御マイコンという）15が接続され、この制御マイコン15には操作手段としての操作スイッチ16及び記憶手段としてのROM17が接続されている。

【0022】この操作スイッチ16はフェーダー画像の処理モード、あるいは、通常画像の処理モードのいずれかがユーザによって指示できるようになされている。ここで、フェーダー画像の処理モードとは、画像の輝度信号Yinの信号レベルを白側又は黒側に徐々に近づける動作をいうものとする。通常画像の処理モードとはフェーダー画像の処理モード以外の動作をいうものとする。この例では、通常画像/フェーダー画像の処理モードに関

しては、例えば、操作スイッチ16を選択することにより、モード設定データD2が制御マイコン15に出力される。

【0023】この例で制御マイコン15は操作スイッチ16による処理モードの指示に基づいて輝度信号処理回路13を制御する。例えば、操作スイッチ16によってフェーダー画像の処理モードが指示されたときは、制御マイコン15によって、輝度信号の周波数成分を低周波領域に偏らせるように輝度信号処理回路13が制御される。また、通常画像の処理モードが指示されたときは、輝度信号の周波数成分を高周波領域に広げるように輝度信号処理回路13が制御される。

【0024】そのために、ROM17には、図2に示す参照テーブル情報D1が格納される。この参照テーブル情報D1は予め輝度信号Yinの周波数特性パターンNと調整時間tとの関係を関数 $n = f(t)$ として表現したものである。図2において、横軸は時間tであり、Tmaxは最大経過時間である。縦軸は周波数特性パターンNであり、輝度信号処理回路13内の例えばデジタルローパスフィルタのフィルタ係数を変化させる情報である。

【0025】この例では抑圧フィルタ31の周波数特性に関して、図3A～図3Cに示す多くの分解能を持ったパターンをN個用意する。この例では $N = 3$ である。図3A～図3Cにおいて、横軸は周波数fであり、縦軸はゲインGである。ここで半値幅とは、抑圧フィルタ31でゲインGが $1/2$ になる周波数を結んだ帯域幅をいうものとする。

【0026】図3Aは、抑圧フィルタ31で通常画像の周波数成分を通過させる半値幅が w_3 となる周波数特性パターン（ $N = 3$ ）を示している。この場合には、最も輝度信号中に高周波成分を多く含んだ周波数特性パターンとなり、最も鮮明な画像を得ることができる。図3Bは、抑圧フィルタ31で通常画像とフェーダー画像の中間画像の周波数成分を通過させる半値幅が w_2 となる周波数特性パターン（ $N = 2$ ）を示している。

【0027】図3Cは、抑圧フィルタ31でフェーダー画像の低周波成分を通過させる半値幅が w_1 となる周波数特性パターン（ $N = 1$ ）を示している。この場合には、輝度信号中の高周波成分が最もカットされた周波数特性パターンとなり、最もぼやけた画像を得ることができる。半値幅は $w_3 > w_2 > w_1$ であり、高周波成分がカットされるほど、図3B及び図3Cに示すように半値幅が w_3 、 w_2 、 w_1 と徐々に狭くなる。

【0028】従って、フェーダー画像の処理モードが指示されたときは、制御マイコン15によってROM17から参照テーブル情報D1が読み出され、その参照テーブル情報D1に基づいて輝度信号処理回路13を制御することができる。

【0029】また、図1に戻って、輝度信号処理回路13及びカラー信号処理回路14の出力段には加算回路1

8が接続され、カラー信号Coutとフェーダー処理された輝度信号Youtとを加算した後のコンポジット信号Sinが出力される。加算回路18の出力段には、デジタル・アナログ変換回路（以下D/A変換回路という）19が接続され、コンポジット信号Sinをデジタル・アナログ変換した後のアナログ映像信号Soutが出力端子20から出力される。この例では、D/A変換回路19の出力段に記録再生手段としてのビデオ記録・再生装置24が接続され、フェーダー画像が記録・再生できるようになされている。

【0030】次に、輝度信号処理回路13の構成例について説明する。図4は輝度信号処理回路13の構成例を示すブロック図であり、図5はその抑制フィルタ31の構成例を示すブロック図である。この例では、輝度信号Yinが輝度信号処理回路13に入力されると、画像の輪郭が抽出されると共に、外部要求に基づいてフェーダー処理が行なわれる場合を想定する。

【0031】図4に示す輝度信号処理回路13は入力端子25を有している。この入力端子25には原信号であるR、G、B色のカラービデオ信号から分離された輝度信号Yinが入力される。入力端子25には抑圧フィルタ31が接続され、制御マイコン15から出力される、例えば演算係数情報に基づいてフィルタリング処理を実行するものである。この例で演算係数情報は例えば5つのフィルタ係数K1～K5である。

【0032】この抑圧フィルタ31は図5に示す遅延回路41、帯域フィルタ42、アンプ43及び加算回路44を有している。入力端子25には遅延回路41が接続され、画像の輝度信号Yinを遅延して出力タイミングが揃えられる。この遅延回路41の出力段には、出力端子26を有した加算回路44が接続される。一方、入力端子25には帯域フィルタ42が接続され、制御マイコン15から出力された5つのフィルタ係数K1～K5に応じて特定の低周波帯域の輝度信号Yinを抽出して通過させるようになされている。

【0033】この例で帯域フィルタ42はトランスバースルフィルタ（有限長インパルス応答回路）を構成し、4つの遅延素子52、54、56、58と、5つの乗算回路51、53、55、57、59と、1つのフィルタ用の加算回路60とを有している。この例では、フェーダー画像の処理モードに指示されると、フィルタ係数K1が乗算回路51に自動可変設定され、同様にして、フィルタ係数K2が乗算回路53に自動可変設定され、フィルタ係数K3が乗算回路55に自動可変設定され、フィルタ係数K4が乗算回路57に自動可変設定され、フィルタ係数K5が乗算回路59に自動可変設定される。

【0034】つまり、入力端子25には制御マイコン15からフィルタ係数K1が供給される乗算回路51が接続され、そのフィルタ係数K1と輝度信号Yinとが乗算される。乗算回路51の乗算結果は加算回路60に出力

される。その入力端子25には遅延素子52が接続され、輝度信号Yinが所定のタイミング、例えば、1水平期間（H）だけ遅延される。遅延素子52の出力段には、同様にして、フィルタ係数K2が供給される乗算回路53が接続され、そのフィルタ係数K2と遅延素子52の出力である輝度信号Yinとが乗算される。乗算回路53の乗算結果は加算回路60に出力される。

【0035】同様にして、その遅延素子52の出力段には遅延素子54が接続され、輝度信号Yinが所定のタイミング、例えば、更に1水平期間（H）だけ遅延される。遅延素子54の出力段には、フィルタ係数K3が供給される乗算回路55が接続され、そのフィルタ係数K3と遅延素子54の出力である輝度信号Yinとが乗算される。乗算回路55の乗算結果は加算回路60に出力される。

【0036】また、遅延素子54の出力段には遅延素子56が接続され、輝度信号Yinが所定のタイミング、例えば、更に1水平期間（H）だけ遅延される。遅延素子56の出力段には、フィルタ係数K4が供給される乗算回路57が接続され、そのフィルタ係数K4と遅延素子56の出力である輝度信号Yinとが乗算される。乗算回路57の乗算結果は加算回路60に出力される。

【0037】更に、遅延素子56の出力段には遅延素子58が接続され、輝度信号Yinが所定のタイミング、例えば、更に1水平期間（H）だけ遅延される。遅延素子58の出力段には、フィルタ係数K5が供給される乗算回路59が接続され、そのフィルタ係数K5と遅延素子58の出力である輝度信号Yinとが乗算される。乗算回路59の乗算結果は加算回路60に出力される。各々の遅延素子52、54、56、58にはタップ付きの遅延線などを使用する。

【0038】この加算回路60では5つの乗算回路51、53、55、57、59の出力が加算され、その加算結果がその帯域フィルタ42の出力、すなわち、輝度補正信号APとしてアンプ43に出力される。その輝度補正信号APは制御マイコン15からの補正係数としてのゲイン制御信号Gcに基づいて、演算回路としてのアンプ43によってゲインコントロールされる。

【0039】この例では、フェーダー画像の処理モード、あるいは、通常画像の処理モードに基づいてアンプ43のゲインを可変設定することにより、輝度補正信号APの低周波成分に所望の補正係数を演算することができ、アンプ43の出力段には加算回路44が接続され、アンプ43の出力（輝度補正信号AP'）と遅延回路41の出力（輝度信号Yin'）とが加算される。この加算後の輝度信号Y0が、フェーダー処理に最適な輝度信号となる。

【0040】この抑圧フィルタ31の後段の回路構成は従来方式とほぼ同じである。図4に戻って抑圧フィルタ31の出力段には、フィルタ係数を固定して設定された

10

20

30

40

50

デジタルローパスフィルタ(LPF)32が接続され、輝度信号Y0に基づいて画像表示に必要な低周波帯域の輝度信号Y1が抽出される。

【0041】デジタルローパスフィルタ32の出力段には水平方向の輪郭補正回路(以下単にHアバコンという)33が接続され、低周波帯域の輝度信号Y1を入力して画像の水平方向の輪郭を抽出した後に、輪郭成分信号Yhが出力される。入力端子1には、更に垂直方向の輪郭補正回路(以下単にVアバコンという)34が接続され、輝度信号Yinを入力して画像の垂直方向の輪郭を抽出した後に、輪郭成分信号Yvが出力される。Hアバコン33及びVアバコン34の出力段には輪郭効果付与回路(以下アバコンエフェクト回路という)35が接続され、画像の水平方向及び垂直方向の輪郭成分信号Yh及びYvを合成した後の輝度補正信号Yapが出力される。

【0042】また、デジタルローパスフィルタ32及びアバコンエフェクト回路35の出力段には γ 補正回路36が接続され、低周波帯域の輝度信号Y1を輝度補正信号Yapに基づいて γ 補正した後の輝度信号Y(γ)が出力される。アバコンエフェクト回路35及び γ 補正回路36の出力段には、第2の輪郭補正回路(アバコン)7が接続され、 γ 補正によって圧縮された輝度信号Y(γ)の白レベル側の輪郭成分が輝度補正信号Yap'に基づいて補正される。この輪郭補正によって、輝度信号Y(γ)'の白側の信号レベルから黒側の信号レベルまでの全域にわたって輪郭強調特性が一樣となる。

【0043】このアバコン37の出力段にはフェーダー処理回路38が接続され、輪郭強調補正された輝度信号Y(γ)'のフェーダー処理が行われる。この処理は被写体の背景画像と本体画像との遠近感を強調するため、その背景画像のぼかしたいとする外部要求に基づいて、輝度信号Y(γ)'の信号レベルを黒レベル又は白レベルに近づけることにより行われる。フェーダー処理後の輝度信号Youtは出力端子39から図示しない次段の電子ビューファインダ(ELV)回路などに出力される。これにより、背景画像のぼかしを特徴付けた補正後の輝度信号Youtと図示しないカラー信号などに基づいて被写体のフェーダー画像を再生することができる。

【0044】次に、本実施の形態としてのビデオ信号処理装置を応用したビデオカメラ100の動作を説明する。図6は通常画像/フェーダー画像の処理モード時の制御マイコン15の制御例を示すフローチャートである。

【0045】この例では、輝度信号処理回路13に入力される輝度信号Yinに関して、その背景画像のぼやけを特徴付けるために、4個のH遅延素子52、54、56、58を用いた帯域フィルタ42を使用することを前提とする。また、ユーザが操作スイッチ16を選択することによって、制御マイコン15に通常画像/フェーダ

ー画像の処理モードが指示されるものである。更に、フェーダー画像の処理モードに関する制御時間(以下フェーダー制御時間という) t は予め設定された最大経過時間Tmaxに至るまで行われる。

【0046】これらの制御条件を前提にして、まず、制御マイコン15はステップP1で、被写体30の取得画像に関して、通常画像の処理モードか、フェーダー画像の処理モードかの指示を待つ。この際に、ユーザによって、通常画像の処理モードを指示する旨の操作スイッチ16が選択されると、通常画像の処理モードを設定するモード設定データD2が制御マイコン15に出力される。

【0047】その後、ステップP2では指示された処理モードが、通常画像の処理モードか、あるいは、フェーダー画像の処理モードかが判断される。このとき、制御マイコン15は操作スイッチ16から出力されたモード設定データD2が、例えば、活性化又は非活性化することで、通常画像の処理モードか、フェーダー画像の処理モードかを判断する。

【0048】ここで、通常画像の処理モードが指示された場合には、制御マイコン15によって抑圧フィルタ31の周波数特性に関して例えば半値幅をw1からw3へ最大限に広げるように、図5に示した乗算回路51、53、55、57、59へのフィルタ係数K1~K5が設定される。この結果、抑圧フィルタ31によって、輝度信号Yinの周波数成分が高周波帯域(最大限に至るまで)に広げられるので、その周波数特性は図3Aに示すようになる。もちろん、この輝度信号YinはCCD装置11によって撮像された被写体30の取得画像に関するものであって、その後、信号処理手段12で信号処理されたものである。

【0049】各々の乗算回路51、53、55、57、59では、所定タイミングを遅延した輝度信号Yinにそれぞれのフィルタ係数K1、K2、K3、K4、K5が乗算される。その後、加算回路60で乗算回路51、53、55、57、59の出力が全て加算される。その加算後には、輝度補正信号APを最適なゲインGでアンプ43によって増幅される。このアンプ43の増幅度は制御マイコン15からのゲイン制御信号Gcによって制御される。

【0050】その後、アンプ43の出力(輝度補正信号AP')と遅延回路41の出力(輝度信号Yin')とが加算回路44によって加算される。この例では、帯域フィルタ42の出力と遅延回路41との出力タイミングを揃えるために、遅延回路41によって輝度信号Yinが4水平周期(4H)だけ遅延される。その加算後の通常画像の処理に最適な輝度信号Y0が加算回路44から従来方式と同様にデジタルローパスフィルタ32やVアバコン34などに出力される。

【0051】上述のステップP3以後の処理について

は、ステップ P 10 に移行してその他の処理を実行する。例えば、従来方式と同様にして電子ビューファインダ処理やビデオ記録再生装置 24 などに通常画像が記録される。

【0052】また、ステップ P 2 でフェーダー画像の処理モードが指示された場合には、ステップ P 4 に移行して制御マイコン 15 によって図 2 に示した参照テーブル情報 D 1 が ROM 17 から読み出される。これと共に、制御マイコン 15 からフェーダー処理回路 38 にフェーダー命令 D 3 が出力される。

【0053】その後、ステップ P 5 で、制御マイコン 15 によってフェーダーフラグがクリアされた後に、ステップ P 6 で参照テーブル情報 D 1 から得られる関数 $n = f(t)$ に関して、単位時間を経過する毎に、フィルタ係数 $K_1 \sim K_5$ が帯域フィルタ 42 に自動設定される。

【0054】つまり、ステップ P 7 で関数 $n = f(t)$ に $t = 0$ が代入され、これに基づく周波数特性パターン $N = 1$ としてフィルタ係数 $K_1 \sim K_5$ が制御マイコン 15 によって演算される。このフィルタ係数 $K_1 \sim K_5$ は制御マイコン 15 から抑圧フィルタ 31 の乗算回路 5

1、53、55、57、59 に出力される。
【0055】各々の乗算回路 51、53、55、57、59 では、所定タイミングを遅延した輝度信号 Y_{in} にそれぞれのフィルタ係数 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 、 K_5 が乗算される。その後、乗算回路 51、53、55、57、59 の出力が全て加算された後に、通常画像の処理モードと同様に輝度補正信号 A_P を最適なゲイン G で増幅される。この結果、単位時間を経過と共に、輝度信号 Y_{in} の周波数成分を低周波帯域にシフトするように抑圧フィルタ 31 の周波数特性を変化させることができる。その後、輝度補正信号 A_P' と輝度信号 Y_{in}' とが加算されてフェーダー画像の処理に最適な輝度信号 Y_0 となる。

【0056】このような最適な輝度信号 Y_0 は加算回路 44 からデジタルローパスフィルタ 32 や V アバコン 34 などに出力される。デジタルローパスフィルタ 32 では、輝度信号 Y_0 から画像表示に必要な低周波帯域の輝度信号 Y_1 が抽出される。この低周波帯域の輝度信号 Y_1 を入力した H アバコン 33 では画像の水平方向の輪郭が抽出された後に、輪郭成分信号 Y_h が出力される。

【0057】また、V アバコン 34 では、輝度信号 Y_0 を入力して画像の垂直方向の輪郭を抽出した後に、輪郭成分信号 Y_v が出力される。H アバコン 3 及び V アバコン 4 の各々の出力、すなわち、画像の水平方向及び垂直方向の輪郭成分信号 Y_h 及び Y_v はアバコンエフェクト回路 35 で合成された後に、輝度補正信号 Y_{ap} となって γ 補正回路 36 に出力される。

【0058】この γ 補正回路 36 では、低周波帯域の輝度信号 Y_1 を輝度補正信号 Y_{ap} に基づいて γ 補正した後の輝度信号 $Y(\gamma)$ が第 2 の輪郭補正回路 (アバコン)

37 に出力される。このアバコン 37 では、 γ 補正によって圧縮された輝度信号 $Y(\gamma)$ の白レベル側の輪郭成分が輝度補正信号 Y_{ap}' に基づいて補正される。この輪郭補正によって、輝度信号 $Y(\gamma)'$ の白側の信号レベルから黒側の信号レベルまでの全域にわたって輪郭強調特性が一様となる。

【0059】この輪郭強調補正された輝度信号 $Y(\gamma)'$ はフェーダー処理回路 38 に出力され、フェーダー処理が行われる。この処理は被写体の背景画像と本体画像との遠近感を強調するために、その「背景画像をぼかせ」とする制御マイコン 15 から R からのフェーダー命令 D 3 に基づいて、輝度信号 $Y(\gamma)'$ の信号レベルを黒レベル又は白レベルに近づけることにより行われる。フェーダー処理後の輝度信号 Y_{out} は次段のバッファメモリなどに出力される。

【0060】従って、最大経過時間内でのフェーダー処理をするために、ステップ P 8 に移行してフェーダー制御時間 t が最大経過時間 T_{max} を経過したかが判断される。このフェーダー制御時間 t が最大経過時間 T_{max} を経過していない場合にはステップ P 9 に移行してフェーダー制御時間を $t = t + 1$ してステップ P 8 に戻り、フェーダー処理に最適な輝度信号の補正を継続する。

【0061】例えば、単位時間の経過と共に、関数 $n = f(t)$ に $t = 1, 2, \dots$ が代入され、これに基づく周波数特性パターン $N = 2$ としてフィルタ係数 $K_1 \sim K_5$ が演算され、周波数特性パターン $N = 3$ としてフィルタ係数 $K_1 \sim K_5$ が演算される。この周波数特性パターン $N = 1, 2, \dots$ に基づくフィルタ係数 $K_1 \sim K_5$ が図 5 に示した乗算回路 51、53、55、57、59 に自動設定される。その結果、抑圧フィルタ 31 によって、輝度信号 Y_{in} の周波数成分が低周波帯域に偏るようになされる。抑圧フィルタ 31 の周波数特性は図 3 B 及び図 3 C に示すように半値幅が w_3, w_2, w_1 と徐々に狭くなる。

【0062】また、ステップ P 8 でフェーダー制御時間 t が最大経過時間 T_{max} に到達した場合にはステップ P 10 に移行してその他の処理を実行する。例えば、バッファメモリから読み出された背景画像のぼかしを特徴付けた補正後の輝度信号 Y_{out} と図示しないデジタルカラー信号とが D/A 変換回路 19 でデジタルアナログ変換された後に、ビデオ記録再生装置 24 などにフェーダー画像が記録される。

【0063】このようにして、本実施形態としてのビデオ信号処理装置を応用したビデオカメラ 100 によれば、操作スイッチ 16 から制御マイコン 15 へ、フェーダー画像の処理モードが指示されると、制御マイコン 15 によって、輝度信号 Y_{in} の周波数成分を低周波領域に偏らせるように輝度信号処理回路 13 が制御される。

【0064】従って、輝度信号処理回路 13 では、画像の輝度信号 Y_{in} の信号レベルが徐々に例えば白側に近づ

10

20

30

40

50

くように、輝度信号Yinの周波数成分が調整される。これにより、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に抑えられるぼやけ画像を表示することができる。

【0065】また、フェーダー画像の処理モードから通常画像の処理モードに切り替えられると、制御マイコン15によって輝度信号Yinの周波数成分を高周波領域に広げるように輝度信号処理回路13が制御される。従って、輝度信号処理回路13では、画像の輝度信号Yinの信号レベルが徐々に例えば黒側に近づくように、輝度信号Yinの周波数成分が調整される。

【0066】これにより、低周波成分を多く含んだ輝度信号Yinから通常画像の周波数成分を含んだ輝度信号Yinの状態に移移させること、反対に、通常画像の周波数成分を含んだ輝度信号Yinから低周波成分を多く含んだ輝度信号Yinの状態に移移させることができる。従って、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に強調される鮮明画像を表示することができ、被写体30の背景画像と本体画像との輪郭を自然なぼかしに表現することができる。遠近感のあるフェーダー画像を再現性良く得ることができる。

【0067】(2)第2の実施形態

図7は本発明の第2の実施形態としての輝度信号処理回路61の構成例を示すブロック図である。この例では、第1の実施形態の抑圧フィルタ31の機能とローパスフィルタ32の機能とを兼ね備えるデジタルローパスフィルタ61が設けられるものである。なお、第1の実施形態と同じ符号及び名称のものは同じ機能を有するため、その説明を省略する。

【0068】この例のデジタルローパスフィルタ61は図5に示した抑圧フィルタ31と構成がほぼ同じであり、帯域フィルタ42にデジタルローパスフィルタを用いるものである。従って、従来方式のデジタルローパスフィルタ2でフィルタ係数が固定されるのに対して、この例では、制御マイコン15によって、例えば5つのフィルタ係数K1~K5が通常画像/フェーダー画像の処理モードに応じて自動可変設定されるので、このフィルタ係数K1~K5によって、通常画像の表示に必要な低周波帯域の輝度信号Yin及びフェーダー画像の表示に必要な特定の低周波帯域の輝度信号Yinを抽出して通過させることができる。

【0069】このようにデジタルローパスフィルタ62に上述した抑圧フィルタ31の機能を持たせることにより、第1の実施形態に比べて輝度信号処理回路61の回路規模の増加を抑えることができる。しかも、第1の実施形態と同様に低周波成分を多く含んだ輝度信号Yinから通常画像の周波数成分を含んだ輝度信号Yinの状態に移移させること、反対に、通常画像の周波数成分を含んだ輝度信号Yinから低周波成分を多く含んだ輝度信号Yinの状態に移移させることができる。従って、ぼやけた画像から通常の画像へ、反対に、通常の画像からぼやけ

た画像に変化させるフェーダー機能を備えたビデオカメラなどを提供することができる。

【0070】なお、本実施の形態では時間の経過と共に周波数特性パターンが階段状に変化する場合について説明したが、これに限られることはない。もちろん、分解能を高めた滑らかな関数 $n = f(t)$ を予め用意すれば、抑圧フィルタ31やデジタルローパスフィルタ62の周波数特性を滑らかに変化させることができるので、違和感の無いフェーダー画像を得ることができる。

10 【0071】また、各実施形態では、輝度信号処理回路13や61の最終段にフェーダー処理回路38を設けてフェーダー処理をする場合について説明したが、抑圧フィルタ31やデジタルローパスフィルタ62で周波数特性パターンを変化することにより、同様なフェーダー処理を行うことができるので、フェーダー処理回路38を省略することができる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、任意画像の輝度信号の周波数成分を調整する調整手段が設けられ、フェーダー画像の処理モードが指示されたときは、その輝度信号の周波数成分を低周波領域に偏らせるように調整手段を制御し、また、通常画像の処理モードが指示されたときは、その輝度信号の周波数成分を高周波領域に広げるように調整手段を制御するものである。

30 【0073】この構成によって、時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に抑えられるぼやけ画像を表示したり、その反対に時間の経過と共に画像の輪郭が徐々に強調される鮮明画像を表示したりすることができる。これにより、回路構成を複雑にすることなく、ビデオカメラなどで遠近感を表現するフェーダー画像処理を円滑に行なうことができる。

【0074】この発明は、ビデオカメラなどで遠近感を表現するフェーダー画像を円滑に行なうために必要なフェーダー処理システムに適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各実施形態としてのビデオ信号処理装置を応用したビデオカメラ100の構成例を示すブロック図である。

40 【図2】そのROM17の参照テーブル情報D1の内容例を示す概念図である。

【図3】A~Cは、抑圧フィルタ31の周波数特性例(低周波帯域)を示す図である。

【図4】第1の実施形態としての輝度信号処理回路13の構成例を示すブロック図である。

【図5】その抑圧フィルタ31の構成例を示すブロック図である。

50 【図6】その制御マイコン15の通常画像/フェーダー画像の処理モード時の制御例を示すフローチャートである。

【図7】第2の実施形態としての輝度信号処理回路61の構成例を示すブロック図である。

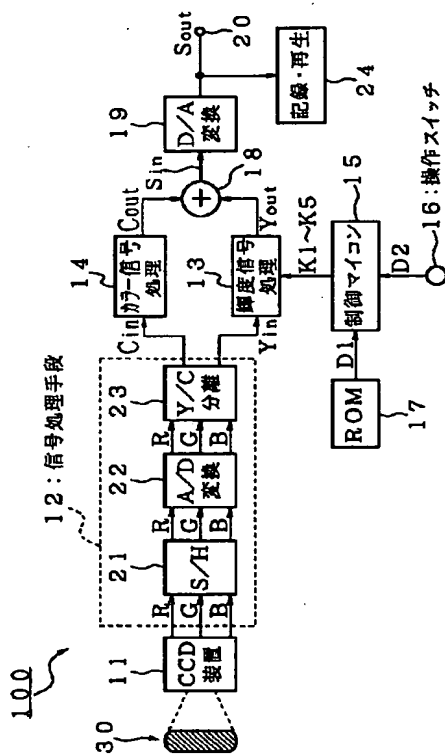
【図8】従来方式の輝度信号処理回路10の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

11・・・CCD装置（撮像手段）、12・・・信号処理手段、13、61・・・輝度信号処理回路、14・・・カラー信号処理回路、15・・・制御マイコン（制御*

【図1】

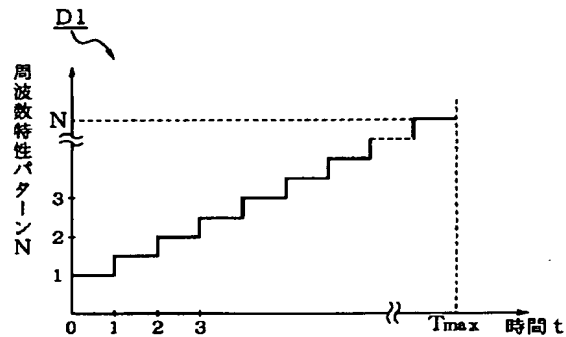
各実施形態としてのビデオ信号処理装置を応用したビデオカメラ100の構成例



*手段)、16・・・操作スイッチ（操作手段）、17・・・ROM（記憶手段）、24、記録・再生装置、31・・・抑圧フィルタ、32、62・・・デジタルローパスフィルタ、38・・・フェーダー処理回路、41・・・遅延回路、42・・・帯域フィルタ、43・・・アンプ、44、60・・・加算回路、51、53、55、57、59・・・乗算回路、52、54、56、58・・・遅延素子、100・・・ビデオカメラ

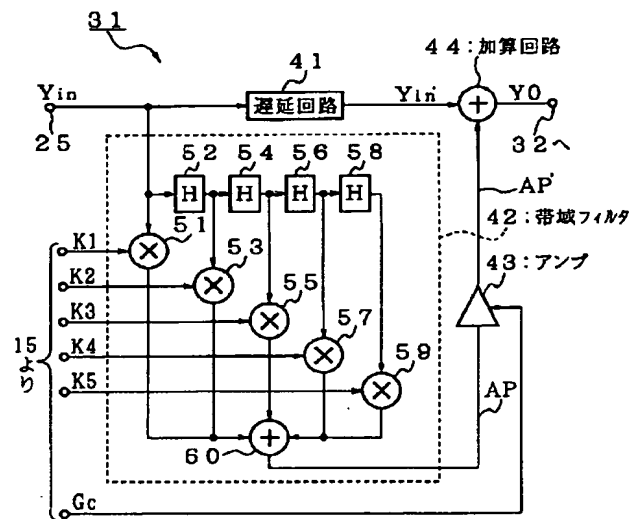
【図2】

ROM17の参照テーブル情報D1の内容例



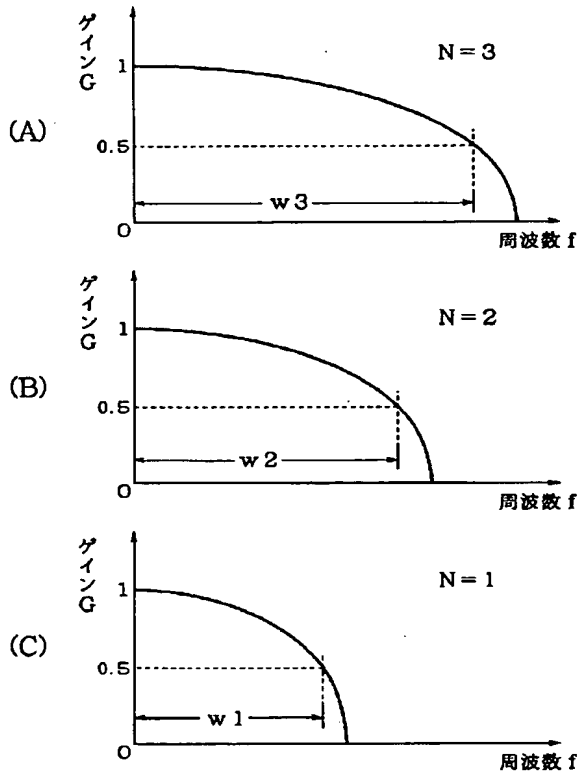
【図5】

抑圧フィルタ31の構成例

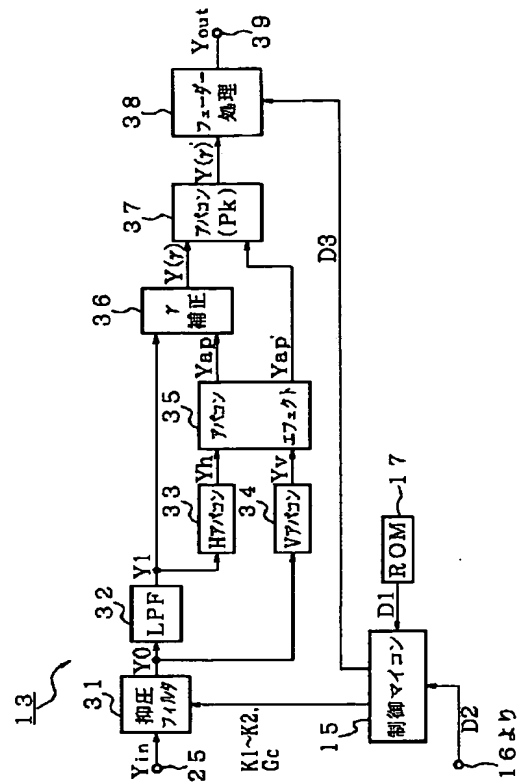


【図3】

抑圧フィルタ31の周波数特性例

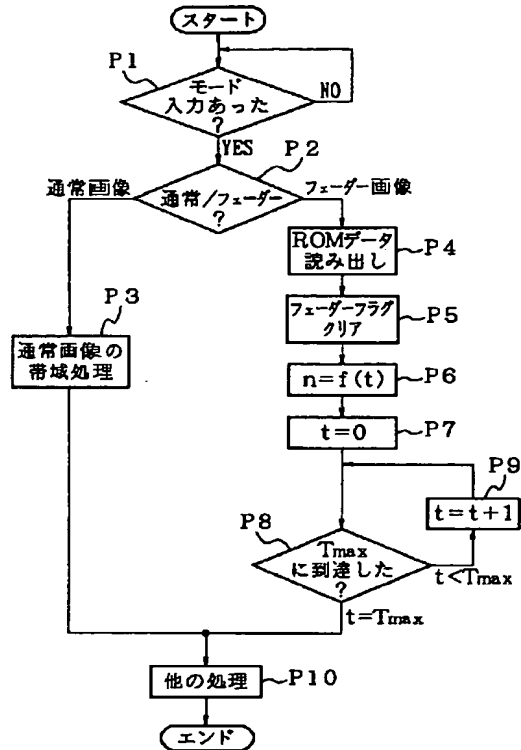


【図4】

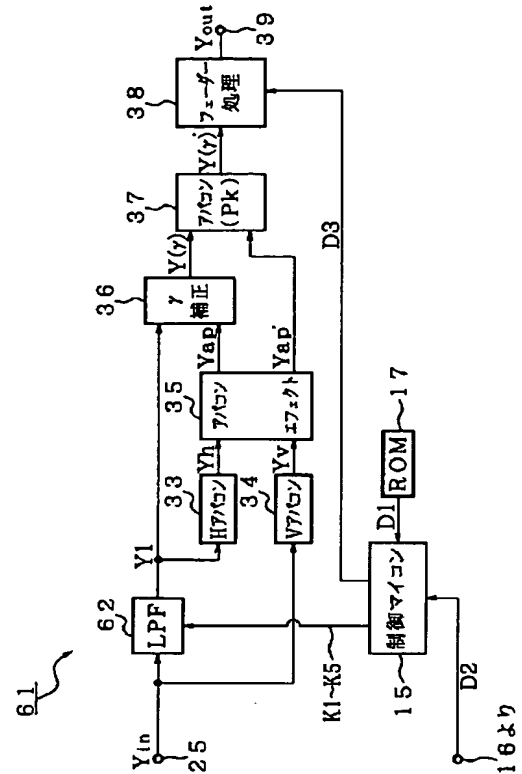
第1の実施形態としての
輝度信号処理回路13の構成例

【図6】

通常画像/フェーダー画像の処理モード時の制御例



【図7】

第2の実施形態としての
輝度信号処理回路61の構成例

【図8】

従来方式の輝度信号処理回路10の構成例

